

Die Gattung *Cochlearia* L. (Cruciferae) auf der Iberischen Halbinsel

von

R. VOGT

Abstract

A revision of the genus *Cochlearia* in the Iberian Peninsula and NW-Africa is presented; six species are recognized: *C. glastifolia*, *C. megalosperma* comb. nova, *C. danica*, *C. aestuaria*, *C. pyrenaica* and *C. aragonensis* with subsp. *aragonensis* and subsp. *navarrana* comb. nova. A key, descriptions, a few illustrations, cytological data, ecological notes and distribution maps are provided.

1. Einleitung
2. Material und Methoden
3. Bestimmungsschlüssel
4. Beschreibungen, Abbildungen und Verbreitungskarten
 - 4.1. *Cochlearia glastifolia*
 - 4.2. *C. megalosperma*
 - 4.3. *C. danica*
 - 4.4. *C. aestuaria*
 - 4.5. *C. pyrenaica*
 - 4.6. *C. aragonensis*

1. EINLEITUNG

Die mit ca. 30 Arten hauptsächlich nordhemisphärisch verbreitete Gattung *Cochlearia* ist im Bereich der Iberischen Halbinsel mit nur 6 Arten vertreten. Trotz dieser geringen Sippenzahl sind die systematischen Verhältnisse - wie sich nach Durchsicht des Materials bei der Bearbeitung dieser Gattung für die "Flora Iberica" herausstellte - noch nicht befriedigend geklärt. Eine intensivere biosystematische Studie erschien daher von Interesse.

2. MATERIAL UND METHODEN

Die Untersuchungen wurden an Herbarmaterial aus den Sammlungen folgender Institutionen durchgeführt: BC, COI, G, LISI, LISU, M, MA, MGC, P, RAB (Abk. gemäß Index Herbariorum 7. Aufl., 1981) sowie der Sociedad de Ciencias Aranzadi in San Sebastián (Spanien), des Instituto Alavés de la Naturaleza in Vitoria (Spanien), des Centro pirenaico de Biología experimental in Jaca (Spanien) und der Herbarien Podlech und Vogt in München.

Die Meßwerte wurden ausschließlich an getrockneten und gepreßten Pflanzen ermittelt.

Für cytologische Studien wurden am natürlichen Standort gesammelte Pflanzen im Gewächshaus des Botanischen Institutes in München kultiviert. Die Bestimmung der Chromosomenzahlen erfolgte sowohl an mitotischen wie meiotischen Teilungsstadien. Die Präparate wurden in üblicher Weise nach Vorbehandlung in Hydroxychinolin und Färbung mit Karminessigsäure gewonnen. Belegexemplare der untersuchten Pflanzen sind in der Botanischen Staatssammlung München (M) hinterlegt.

Kartiert wurden alle bearbeiteten Belege. Zusätzliche Angaben aus der Literatur sowie briefliche Mitteilungen (Herb. Jaca und Herb. Lainz in Gijón, Spanien) gehen nur bei eindeutigen Verhältnissen in die Verbreitungskarten mit ein.

3. BESTIMMUNGSSCHLÜSSEL

Neben den sechs auf der Iberischen Halbinsel natürlich vorkommenden Arten wurde in den Schlüssel noch *C. officinalis* mit aufgenommen. Dies erschien notwendig, da diese Sippe verschleppt oder als Gartenflüchtling an Küsten oder auch im Inland auftreten kann. Zuletzt wurde *C. officinalis* in der 1987 erschienenen "Flora de Andalucía Occidental" erwähnt.

Die von C. PAU (1921) für Galizien angegebene *C. anglica* kommt auf der Iberischen Halbinsel nicht vor, wie schon LAINZ (1955 & 1961) richtigstellte.

1. Pflanzen einstengelig, 50-100 (150) cm hoch; Stengel hohl; Stengelblätter ganzrandig, mit tief herzförmigem Grunde stengelumfassend 2.
- Pflanzen in der Regel vielstengelig, 3-35 (45) cm hoch; Stengel nicht hohl; Stengelblätter meist gezähnt und an der Basis herzförmig 3.
2. Fruchtsiele 3-4x so lang wie die Schötchen; Früchte 2,0-2,6 (3,2) mm lang; 6-8 Samen/Schötchen; Samen 1,0-1,5 mm x 0,9-1,2 mm, Oberfläche stumpf höckerig *C. megalosperma*
- Fruchtsiele 1,5-2,5x so lang wie die Schötchen; Früchte 2,5-3,5 mm lang; 15-30 Samen/Schötchen; Samen 0,7-0,9 mm x 0,5-0,7 mm, Oberfläche stachelig *C. glastifolia*
3. Grundblattspreite 0,5-0,8 (1,0) cm lang, am Grunde ge-

- stutzt; Kronblätter obovat, ausgerandet; Früchte ellipsoidisch; auf trockenen Kalkschutthalden
..... *C. aragonensis*
- Grundblattspreite am Grunde deutlich herzförmig (wenn gestutzt oder keilförmig, dann 2,0-5,0 cm lang); Kronblätter länglich-elliptisch, abgerundet; Früchte kugelig, eiförmig, verkehrt eiförmig oder ellipsoidisch; Feuchtstandorte 4.
4. Stengelblätter alle gestielt (wenn oberste Blätter sitzend, dann aber nicht geöhrt); Kronblätter meist nur bis doppelt so lang wie der Kelch; (4) 7-12 (18) Samen/Schötchen; Samen 0,9-1,2 mm lang *C. danica*
- Obere Stengelblätter sitzend, mit geöhrttem Grunde stengelumfassend; Kronblätter zumindest doppelt so lang wie der Kelch; 4-6 Samen/Schötchen; Samen 1,2-2,1 mm lang ..
..... 5.
5. Grundblattspreite eiförmig oder elliptisch, in der Regel länger als breit, am Grunde keilförmig, gestutzt oder leicht herzförmig *C. aestuaria*
- Grundblattspreite nierenförmig, meist breiter als lang, am Grunde stark herzförmig.....6.
6. Früchte +/- ellipsoidisch, an beiden Enden meist verschmälert; Fruchtstiele aufrecht von der Traubenachse abstehend; Quellen und Bachufer der Gebirge
..... *C. pyrenaica*
- Früchte eiförmig-kugelig, an beiden Enden meist abgerundet; Fruchtstiele in der Regel waagrecht von der Traubenachse abstehend; Halophyt der Meeresküsten, selten im Inland *C. officinalis*

4. BESCHREIBUNGEN, ABBILDUNGEN UND VERBREITUNGSKARTEN

4.1. *Cochlearia glastifolia* L., Sp. Pl. 648 (1753).

≡ *Kernera glastifolia* (L.) Reichenb., Icon. Fl. Germ. Helv. 2: 7 (1837-1838). ≡ *Glaucocochlearia glastifolia* (L.) Pobed., Novit. Syst. Pl. Vasc. 5: 137 (1968). ≡ *Cochlearia glastifolia* L. var. *echinosperma* Maire, Bull. Soc. Hist. Nat. Afr. Nord 36: 89 (1945), nom. illegit..

Typus: "Habitat ..." (LINN, microfiche vidi).

Abb.: BONNIER 1911-1912: Fl. Ill. France 1: Taf. 49, Fig. 238.

Exs.: Plantes d'Espagne, F. SENNEN , n° 1053.

Pflanzen einjährig, einstengelig. Stengel hohl, (50) 60-100 (150) cm hoch, aufrecht. Untere Stengelblätter gestielt; Spreite elliptisch, ganzrandig; Stiel geflügelt, an der Basis geöhrt. Mittlere und obere Stengelblätter sitzend, tief herzförmig und stengelumgreifend; Spreite eiförmig oder elliptisch, bis 10 (15) x 4(6) cm, ganzrandig.

Blüten weiß. Sepalen 1,5-2,2 (2,5) mm lang. Petalen länglich-elliptisch, 3,0-4,0 (4,5) mm lang, abgerundet, genagelt. Fruchtrauben aufrecht, (2) 4-8 (14) cm lang, oft verzweigt. Fruchtsiele in einem Winkel um 60° von der Traubenachse abstehend, 1,5-2,5x so lang wie die Schötchen. Früchte kugelig oder breit ellipsoidisch, 2,5-3,5 mm lang. Griffel kurz, 0,3-0,4 mm lang. 15-30 Samen/Schötchen. Samen ellipsoidisch, 0,7-0,9 x 0,5-0,6 (0,7) mm, braun bis rotbraun, Oberfläche stachelig.
Blütezeit: Mai - Juni
Fruchtzeit: Juni - Juli

Standort: Diese Art besiedelt feuchte Standorte, Bach- und Grabenränder in Höhen von 600-800 m.

Verbreitung: Ursprünglich wohl endemisch auf der Iberischen Halbinsel, heute in Südfrankreich und Italien eingebürgert (Abb. 2).

Chromosomenzahl: $2n = 38$ nach Zählungen von MANTON (1932) an Gartenmaterial.

Anmerkungen: Innerhalb der Gattung *Cochlearia* nehmen diese und die folgende Art (*C. megalosperma*) eine isolierte

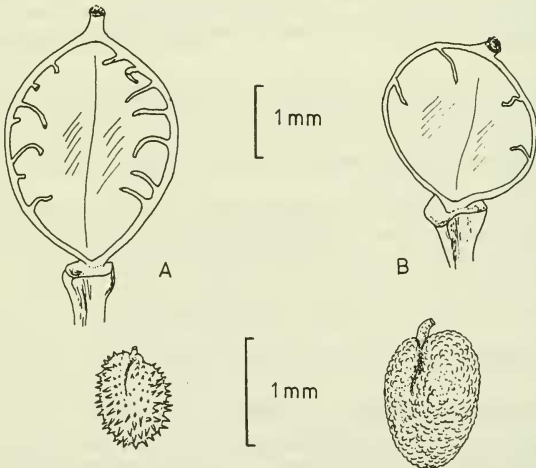


Abb. 1: Fruchtreplum und Same von *C. glastifolia* (A) und *C. megalosperma* (B).

Stellung ein. Auf Grund des von den typischen Küstenlöffelkräutern abweichenden Habitus, der glaucen Färbung sowie einiger morphologischer Merkmale, wurde *C. glastifolia* von O. E. SCHULZ (in ENGLER & PRANTL, 1936) in eine eigene monotypische Section *Glaucocochlearia* O.E.SCHULZ gestellt.

Die Monographin der Gattung *Cochlearia*, E. POBEDIMOVA geht noch einen Schritt weiter und trennt die Sippe auf Gattungsebene (POBEDIMOVA, 1968) als *Glaucocochlearia glastifolia* (L.) Pobed. von *Cochlearia* L. ab. Dieser Auffassung wird hier nicht gefolgt, da die Unterschiede zu gering erscheinen, zumal auch zwei von POBEDIMOVA angegebene Trennungsmerkmale für *C. megalosperma* nicht zutreffen. So ist bei jener z.B. die Samenoberfläche (Abb. 1) nicht muricat, und die Anzahl der Samenanlagen/Fruchtfach liegt in dem für die Gattung *Cochlearia* angegebenen Bereich.

Etymologie: Das Epitheton "*glastifolia*" leitet sich von *glastum*, einem antiken Namen für *Isatis tinctoria* L., ab und bezieht sich auf die ähnliche Blattform dieser Arten.

Untersuchte Belege

SPANIEN

Prov. Albacete: Alrededores de Sta. Elena de Ruidera, alrededores de las lagunas, 1933, GONZALEZ ALBO (BC; MA). Lagunas de Ruidera, 1981, RICO (MA). Salinas de Pinilla al Norte de Viveros, 1985, HERRANZ (MA).

Prov. Burgos: Pancorbo, cascade, 1910, ELIAS (BC; G; MA). Pancorbo, arroyos, verano, LOSA (RAB).

Prov. Ciudad Real: Villarta de San Juan, márgenes del río Cigüela, 800 m, 1986, BAYON, GALAN & NIETO FELINER 1466 (Herb. Vogt). Prope Argamasilla de Calatrava, ad "La Laguna", in humidis ad lacum, 700 m, 1980, FERNANDEZ CASAS 3464 (BC; G; M; MA).

Prov. Guadalajara: En el km 19 de la carretera de Brihuega a Masegoso de Tajuña, 1970, BELLOT & RON (MA).

Prov. Madrid: Rivas de Jarama, in graminosis humidis, 1918, VICIOSO (BC; MA). Aranjuez, REUTER (G); 1858, CUTANDA (MA). Aranjuez, bord de ruisseaux et des canaux d'irrigation, Herb. Boissier (G). Inter Aranjuez i Valdemoro, in convalle uliginoso, 1927, LACAITA (G). S von Aranjuez, an einem Graben zwischen Aranjuez und Castillejo, 600 m, 1985, VOGT 3240 & CIRUJANO (M; Herb. Vogt).

Prov. Tarragona: Pont de Armentera, 1949, BATALLA & MASCLANS (BC).

Prov. Toledo: Ontígola, 1924, GROS (MA). Carretera Ontígola, márgenes de un tarajal, 1986, BAYON, CIRUJANO & CASTROVIEJO 9774 (M; MA; Herb. Vogt).

Prov. Valladolid: La Pedraja de Portillo, lavado en desecación y muy nitrificado, 1983, LADERO, NAVARRO & VALLE (MA). Valladolid, 1970, DIEZ (MGC). Olmedo, 1851-52, LANGE (G).

Prov. Zaragoza: Calatayud, 1910, VICIOSO (BC); 1895, VICIOSO (MA).



Abb. 2: Verbreitung von *C. glastifolia* (●; ○ Literaturangaben) und *C. megalosperma* (▲) in Europa und Nordafrika.

PORTUGAL

Alentejo Litoral: Odemira, ad margines rivulorum ad oram maris, pr. Vila Nova de Milfontes, solo siliceo, 1938, ROTHMALER (G).

FRANKREICH

Dep. Bouches-du-Rhone: Entre Berre et Saint Chamas, 1906, DELMAS (MA). Martigues, lieux maréeageux à la Mède, 1837, AUTHEMAN (MA).

Dep. Gard: Aigues-Mortes, bords des fosses, 1870, AULOUP (MA). Boulidou pr. Aigues-Mortes, SEVITIEN (M). Champs humides à Aigues-Mortes, 1838, DUNAL (M).

Dep. Hérault: Aigues-Mortes à La Motte, 1877, DUPIN (MA).

ITALIEN

Prov. Alessandria: Lulle mura del Forte di Cavi, Novi, versante NE, alt. 250 m, FERRARI GOLA (M).

Literaturangaben

(COLMEIRO, M., 1885; COUTINHO, A.X.P., 1939)

Prov. Cáceres: Baños de Montemayor.

Prov. Tarragona: Priorata, ruinas de la Escala.

Prov. Teruel: Monreal del Campo, Calamocha.

Prov. Zaragoza: Epila, Zaragoza en Almozara.

Douro Litoral: riberas del Duero cerca de Porto.

(MONTSERRAT, P., 1987 in Litt.)

Prov. Ciudad Real: Daimiel (Herb. Jaca).

Prov. Guadalajara: Entrepeñas (Herb. Jaca).

(Frankreich: ROUY & FOUC., 1895; Italien: PIGNATTI, 1982)

4.2. *Cochlearia megalosperma* (Maire) Vogt, comb. nova

= *C. glastifolia* L. var. *megalosperma* Maire, Bull. Soc. Hist. Nat. Afr. Nord 36: 89 (1945).

Typus: "Moyen Atlas: sources froides aux environs de Bekrit. Peninsule ibérique: ruisseaux froids de la Sierra Nevada."

Lectotypus: Moyen Atlas, Bekrit, vallée du Senoual, Aghbaloubou-Ichatefel, dans la source, 1850 m, 27.6. 1923, leg. R. MAIRE (RAB, vidi).

Abb.: 3

Exs.: Iter Hispanicum III, 1891, PORTA & RIGO, n° 560. - Iter Hispanicum IV, 1895, PORTA & RIGO, n° 40. - Plantes Marocaines, 1924, E. JAHANDIEZ, n° 518 & 637 b. - Plantes d'Espagne, 1851, E. BOURGEOU, n° 1021, 1022 & 1024. - Iter Hispanicum, 1879, HUTER, PORTA & RIGO, n° 335. - Pl. de la Prov. de Granada, 1852, P. del CAMPO, n° 4 (alle sub *C. glastifolia* L.).

Pflanzen einjährig, einstengelig. Stengel hohl, 60-100 (150) cm hoch, aufrecht. Untere Stengelblätter gestielt; Spreite elliptisch, ganzrandig; Stiel geflügelt, an der Basis gehört. Mittlere und obere Stengelblätter sitzend, tief herzförmig und stengelumgreifend; Spreite eiförmig oder elliptisch, bis 10 (20) x 4 (6) cm, ganzrandig. Blüten weiß. Sepalen 1,5-2,2 (2,5) mm lang. Petalen länglich-elliptisch, 3,0-4,0 (4,5) mm lang, abgerundet, genagelt. Fruchtrauben aufrecht, (2) 4-8 (12) cm lang, oft verzweigt. Fruchtsiele (2,5) 3,0-4,0 (5,0) x so lang wie die Schötchen, in einem Winkel um 60° von der Traubenachse abstehend. Früchte kugelig oder breit ellipsoidisch, 2,0-2,6 (3,5) mm lang. Griffel 0,2-0,3 mm lang. (4) 6-8 (10) Samen/Schötchen. Samen ellipsoidisch, 1,0-1,5 x 0,9-1,2 mm, braun bis rotbraun, Oberfläche leicht stumpfhöckerig. Blütezeit: Juni - Juli
Fruchtzeit: Juli - August

Standort: Diese Art wächst an Quellen und Bächen der subalpinen bis alpinen Stufe in Höhen zwischen 1000 und 2300m.

Verbreitung: Gebirge Südost-Spaniens und Marokkos (Abb. 2).

Chromosomenzahl: Bisher liegen keine Zählungen vor.

Anmerkungen: Die Eigenständigkeit dieser Sippe wurde erst 1945 von R. MAIRE richtig erkannt, der sie als *C. glastifolia* var. *megalosperma* von einer var. *echinosperma* (Typusvarietät) unterschied. Die zwei Taxa zeigen große Ähnlichkeit im Habitus und in der Beblätterung, doch ist *C. megalosperma* durch die größeren und nicht stacheligen Samen (Abb. 1), die geringere Samenzahl pro Frucht, die kleineren Schötchen und längeren Fruchtsiele klar von *C. glastifolia* unterschieden.

Etymologie: Das Epitheton "*megalosperma*" bezieht sich auf die im Unterschied zu *C. glastifolia* L. größeren Samen dieser Art.

Untersuchte Belege

SPANIEN

Prov. Almería: Fíñana, Sierra Nevada, in micaschistos umidis, sinus Rosel, 1600 m, 1981, SEGURA ZUBIZARRETA 20830 (M; MA).

Prov. Granada: Sierra Nevada, 1876, WINKLER (M); 1847, WILLKOMM (G); 1849, BOISSIER & REUTER (G); 1853, ALIOTH (G); 1856, DEL CAMPO (G). Ad fontes in parte media Sierra Nevada, 5000'-7000', 1837, BOISSIER (G; M). Circa Pinos, DEL CAMPO (G). Sierra Nevada, ad rivulos, valle Monahil?, calcareo, 1800 m, 1891, PORTA & RIGO (G; M). Sierra Nevada, ad rivulos pr. Cortijo de S. Geronimo, schist. et calcar., 2000 m, 1895, PORTA & RIGO (M). Busquistar, barranco de la Bina, márgen del río, 1500 m, 1979, MOLERO (MA). Sierra



C. megalosperma

Abb. 3

Nevada, Horcajo de Trevélez, 2300 m, 1923, CUATRECASAS (BC). Sierra Nevada, Barranco de Benalcaza, 1851, BOURGEAU (G; RAB); 1853, ALIOTH (G). Bords de las riviére près Baza, 1851, BOURGEAU (G; RAB). Sierra Nevada, in humidis ad fontes pr. Guéjar Sierra et in mt. Dornajo, 1900-2000m, 1879, HUTER, PORTA & RIGO (G). Sierra Nevada, région sous-alpine à San Geronimo, 1851, BOURGEAU (RAB); 1852, DEL CAMPO (G). Sierra Nevada, ad aqua, prope Dehesa de Dylar, 1849, REUTER (G).

Prov. Jaén: Sierra Mágina, en las orillas del manantial de La Mata, lugar muy hámedo y fresco, 1000 m, 1925, CUATRECASAS (BC).

MAROKKO

Prov. Meknès: Moyen Atlas, Bekrit, vallée de Senoual, Aghbalou-bou-Ichatefel, dans la source, 1850 m, 1923, MAIRE (RAB). Moyen Atlas, Bekrit, bords de l'oued Immouzer, 1850m 1924, JAHANDIEZ (MA; RAB). Moyen Atlas, Bekrit, bords de l'oued Senoual, 1800 m, 1924, JAHANDIEZ (BC).

4.3. *Cochlearia danica* L., Sp. Pl. 647 (1753).

Typus: "Habitat in Daniae, Sueciae litoribus marinis". (LINN, microfiche vidi).

= *C. danica* L. var. *gallaecica* Pau in Merino, Mem. Real Soc. Esp. Hist. Nat. 2(9): 513 (1904). Typus: "Muy propagada en la próxima costa de La Guardia (Pontevedra)" Herb. Merino (Lourizán, non vidi). = *C. danica* L. var. *gallaecica* Pau in Merino fma. *colorata* Merino ex Lainz, Brotéria, Sér. Ciênc. Nat. 24, Fasc. 2-3: 114 (1955). Typus: "Dunas de La Guardia" Herb. MERINO n° 142 bis (Lourizán, non vidi).

Abb.: BONNIER 1911-1912: Fl. Ill. France 1: Taf. 50 Fig. 240. - BUTCHER 1961: A new illustrated British Flora 1: 302.

Exs.: Soc. Ech. Pl. Vasc. Eur. Occid. Bassin Médit., Fasc. 16, n° 7439 & 7440; Fasc. 17, n° 8319. - Exsiccata Grupo Botánico Gallego, n° 67.

Pflanzen ein- oder zweijährig, ein- oder vielstengelig. Wurzel dünn, 2-5 cm lang, absteigend. Stengel zur Blütezeit (1) 3-12 (20) cm hoch (Sproßlänge bei fruchtenden Pflanzen bis 25 cm), gerippt, aufrecht oder aufsteigend, verzweigt. Grundblätter lang gestielt, Spreite rundlich oder nierenförmig, 0,3-1,0 (1,5) cm lang und (0,4) 0,6-1,2 (2,0) cm breit (Blattindex: (0,55) 0,60-0,70 (0,85)), ganzrandig, am Grunde stark herzförmig. Stengelblätter klein und in der Regel alle gestielt. Die unteren und mittleren meist handförmig (efeublattartig) (3) 5-7-lappig, die oberen dreieckig-eiförmig mit spießförmig ausgezogenen Ecken oder länglich-lanzettlich und ganzrandig (selten mit keilförmig-

ger Basis sitzend). Blüten weiß oder violett. Sepalen konkav, mit häutigem Rand, grün oder auch oft rot überlaufen, 1,5-2,5 (3,0) mm lang. Petalen 2,5-3,5 (4,0) mm lang, abgerundet, deutlich genagelt. Antheren gelb (manchmal nur 4). Pollen ellipsoidisch, 28,5-33,0 (37,5) μm lang und (22,5) 24,0-27,0 (30,0) μm breit. Blütenstand anfangs kopfig gedrängt, sich mit zunehmender Reife verlängernd. Fruchtrauben aufrecht, 1-5(8) cm lang (nur selten überhängend und dann bis 20 cm lang), Schötchen terminal gedrängt. Fruchtstiele in einem Winkel um 50-60° (80°) von der Traubenachse abstehend, in der Regel 0,5-1,5x so lang wie die Schötchen. Früchte ellipsoidisch oder eiförmig-kugelig, (2,0) 2,5-4,5 (7,0) mm lang. Griffel bleibend, 0,2-0,4 (0,6) mm lang an reifen Schötchen. (4) 7-12 (18) Samen/Schötchen. Samen rundlich-ellipsoidisch, (0,8) 0,9-1,2 (1,5) mm lang und (0,5) 0,7-1,0 (1,3) mm breit, braun bis rotbraun, Oberfläche breit stumpfhöckerig.
Blütezeit: März - April (Juli)
Fruchtzeit: April - Juni (August)

Standort: Feuchte Stellen, Salzwiesen, Grabenränder und Felsspalten im Litoralbereich der Küsten. Auf nassen, salzhaltigen Sand-, Kies- und Tonböden oder in Felsspalten über Kalk oder Silikat.

Verbreitung: Küsten Nord-, West- und Südwesteuropas von Skandinavien bis Südpotugal (Abb. 4).

Chromosomenzahl: $2n = 42$. Die bereits von CRANE & GAIRDNER (1923), LÖVE (1954 b), SAUNTE (1955) und GADELLA & KLIPHUIS (1966) bestimmte Zahl konnte an Pflanzen von der Iberischen Halbinsel bestätigt werden.

Spanien: Prov. Pontevedra, Península de Grove, Felsen an der Westküste, Silikat, 3m, 13.8.1985, VOGT 4080 & PREM (M; Herb. Vogt) $2n = 42$

Anmerkungen: Diese Art kann von den anderen *Cochlearia*-Sippen ohne Schwierigkeiten durch die gestielten Stengelblätter unterschieden werden. An den Küsten Galiziens und Portugals treten vereinzelt aberrante Formen auf, die einerseits durch ihre Kleinwüchsigkeit, andererseits durch auffallend große Früchte charakterisiert sind, was zur Beschreibung lokaler Varietäten (z.B. ROUY, PAU in MERINO) führte. Diese Formen liegen aber innerhalb der Variabilität der Art und verdienen keine taxonomische Bewertung.

Untersuchte Belege

SPANIEN

Prov. Asturias: Punta Sta. Catalina, prope Gijón, in rup. maritim., 1835, DURIEU (G).

Prov. Cantabria: Acantilados próximos a la playa de Cóbreces, 1984, BENEDI, BLANCHE, MOLERO & VALLES (G; M; MA). Sardinero, rocas marinas, 1962, SEGURA ZUBIZARRETA (MA).

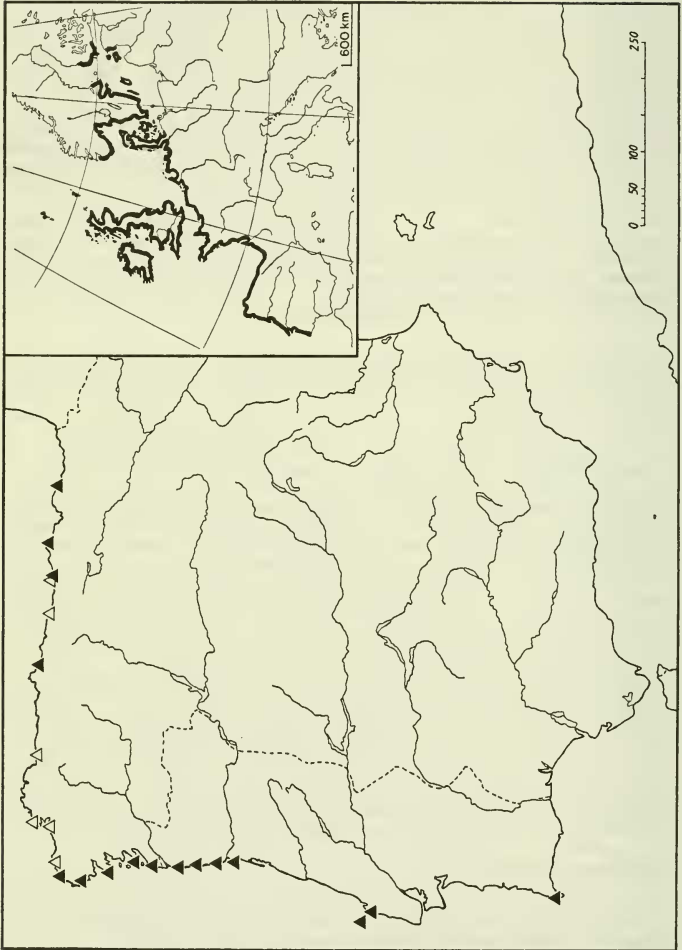


Abb. 4: Verbreitung von *C. danica* in Europa und auf der Iberischen Halbinsel (▲ Herbarbelege; △ Literaturangaben).

Prov. La Coruña: Cabo de Finisterre, falaise litorale, 10 m, 1975, LOSA QUINTANA (G; M; MA, Herb. Podlech). Aguiño, 1977, CASASECA, FERNANDEZ DIEZ & RICO (BC; MA). Rochedos marítimos de Juno, 1957, BELLOT & CASASECA (MA). Cabo Villano, à 5 km de Camariñas, 10 m, colonisation des fissures dans les rochers granitiques, 1975, LOSA QUINTANA (BC; G; MA; Herb. Podlech).

Prov. Pontevedra: Hio, Cabo de Home, 10 m, en rochedos esquistosos, 1985, GARCIA MARTINEZ, MEDINA & VIDA (BC; M; MA). Bayona, CASTROVIEJO & VALDES BERMEJO (MA). Península de Grove, Felsen an der Westküste, 3 m, Silikat, 1985, VOGT 4080 & PREM (M; Herb. Vogt). Abundante entre las piedras del mar, 1898, MERINO (MA).

Prov. Vizcaya: Elantxobe, Playa de Laga, 20 m, rellanos en los acantilados calizos sobre el mar, 1983, GOMEZ, ASEGINOLAZA & MONTSERRAT (BC; MA; MGC; Herb. Vitoria). Laga hondartz, 1982, GOMEZ, MONTSERRAT & ASEGINOLAZA (Herb. Aranzadi).

PORTUGAL

Algarve: Cabo de San Vicente, Kiesboden, 1968, MERXMÜLLER 23222 & LIPPERT (M).

Douro Litoral: Póvoa de Varzim, rochedos de Sto. André, a S de Praia da Aguçadoura, 1977, MALATO-BELIZ & GUERRA 13279 (M). Porto, 1881, JOHNSTON (COI; M); 1891, BUCHTIEN (M); 1948, PINTO DA SILVA (RAB). Leça de Palmeira, 1944, LEBIS FONSECA (COI). Porto, in rupestribus maritimis graniticis prope Lavadores, 1939, ROTHMALER & SILVA (G). Leça da Palmeira, Boa Nova, rochedos junto do mar, 1977, MALATO-BELIZ & GUERRA 13249 (M; MA). Farol da Boa Nova, 1953 (LISU). Oporto, Mattosinhos, 1903, LOPEZ-NEYRA (MA). Porto, arredores Matosinhos, Boa Nova, praia, 1935, ROZEIRA (MA).

Estremadura: Cabo Peniche, entre rochedos, 1943 (LISU). Ilhas Berlengas e Farilhões, versante sul do Farilhas, 1883 (LISU). Berlenga Grande, Ilha Velha, Cerro do Cáo, 1979 (LISI). Ilha Berlenga, lugares húmidos da vertente norte, ca. 25m, 1959, LIHA (G). Farilhões Grandes, vertente Sul, Comin, 1883, DAVEAU (COI). Ilhas Berlengas e Farilhões, vertente Sul, 1883, DAVEAU (COI). Ilha Berlenga, vertente meridional, 1883, DAVEAU (COI).

Minho: Vila Praia de Âncora, Gelfa, Forte do Cáo, rochedos marítimos, 1977, MALATO-BELIZ & GUERRA 13290 (M). Viana do Castelo, Castelo velho, rochedos marítimos, 1977, MALATO-BELIZ & GUERRA 13379 (M).

Literaturangaben

(WILLKOMM, M. & J. LANGE, 1860; MERINO, B., 1905)

Prov. La Coruña: pr. Cobas, Coruña.

(M. LAINZ, 1987 in Litt.)

Prov. Asturias: Llanes, Celorio, 1950, LEROY (Herb. Lainz). Prope Castropol, in praeruptis ad oram maritimam, 1961, LEROY (Herb. Lainz).

Prov. Cantabria: Comillas, in rupibus ad mare, 1948, LEROY

(Herb. Lainz), ebendort, 1951, LEROY (Herb. Lainz). Cabo Mayor, pr. Santander, rochers maritimes, 1918, LEROY (Herb. Lainz). Suances, 1923, LEROY (Herb. Lainz).

4.4. *Cochlearia aestuaria* (Lloyd) Heywood, Feddes Repert. 70: 6 (1964).

= *C. officinalis* L. var. *aestuaria* Lloyd, Fl. Ouest France, Herborisations (1878); Fl. Ouest France, ed. 4: 36 (1886). = *C. pyrenaica* DC. subsp. *aestuaria* (Lloyd) Fdez. Casas & Lainz, Anales Inst. Bot. Cavanilles 32(2): 301 (1975). = *C. officinalis* L. subsp. *aestuaria* (Lloyd) Jovet & R. de Vilmorin in Coste & al., Fl. Descr. France, Suppl. 1: 32 (1973) comb. inval.

Typus: "In.-Jt., *C. talus* herbeux ou nus, murs du quai des rivières au dessus des marées ordinaires à Quimperlé, Quimper (Finistère)" (Typus in P nach POBEDIMOVA 1970, non vidi).

= *C. officinalis* L. var. *vidassiana* Rouy & Fouc., Fl. France 2: 200 (1895). Typus: "Basses Pyrénées, bords de la Bidassoa à Béhobie." (LY, non vidi). = *C. officinalis* L. var. *maritima* Gren. & Godron p.p., Fl. France 1: 128 (1848). - *C. officinalis* auct. non L.: Reichenb. Icon. Fl. Germ. Helv. 2: Taf. 16, Fig. 4260 (1837-1838). - *C. anglica* auct. non L., PAU in Brotéria, sér. bot. 19: 54 (1921).

Abb.: 5

Exs.: Plantes d'Espagne, F. SENNEN, n° 1911 (sub *C. officinalis* L. var. *vidassiana* Rouy & Fouc.) & n° 5620 (sub *C. officinalis* L. var. *maritima* Gren. & Godron). - Soc. Ech. Pl. Vasc. Eur. Occid. Bassin. Médit., Fasc. 9 (1958-59), n° 3372 (sub *C. officinalis* L. subsp. *officinalis* var. *vidassiana* Rouy & Fouc.).

Pflanzen ausdauernd, vielstengelig. Wurzelstock kräftig, 5-10 (15) cm lang, kriechend oder absteigend. Stengel zur Blütezeit 25-40 (45) cm hoch (Sproßlänge bei fruchtenden Pflanzen bis 60 cm), gerippt, aufrecht, von Grund an verzweigt. Grundblätter in Rosette, lang gestielt, Spreite eiförmig oder elliptisch, (0,5) 2,0-5,0 (6,5) cm lang und (0,5) 1,5-3,5 (5,0) cm breit (Blattindex: (0,9) 1,0-1,4 (1,7), am Grund gestutzt, keilförmig oder leicht herzförmig. Rand glatt oder geschweift. Stengelblätter nach oben kleiner werdend, die untersten ähnlich den Grundblättern, die mittleren kürzer gestielt und an der Basis nicht mehr gestutzt, sondern Spreite eiförmig bis rhombisch und allmählich in den hautrandigen, an der Basis leicht gehörnten Stiel verschmälert. Obere Stengelblätter sitzend, bis 4,0 (5,5) cm lang, mit herzförmigem Grund stengelumfassend. Rand geschweift oder stumpf gezähnt. Blüten weiß. Sepalen

konkav, mit häutigem Rand, grün (2,0) 2,5-3,0 (3,5) mm lang. Petalen (4,0) 5,5-8,0 (9,0) mm lang, abgerundet, deutlich genagelt. Seitenadern frei oder anastomosierend und dann eine oder zwei Areolen zu beiden Seiten der Mittelader bildend. Antheren gelb. Pollen ellipsoidisch. (22,0) 25,0-28,0 (31,5) μm lang und (16,5) 19,5-21,0 (22,5) μm breit. Blütenstände anfangs kopfig gedrängt, sich mit zunehmender Reife verlängernd. Fruchtrauben aufrecht, 5-15 cm lang, nur selten schlaff überhängend und dann bis 25 cm lang. Fruchtsiele in einem Winkel von (60°) 80-90° von der Traubenachse abstehend, in der Regel 1 bis 2x so lang wie die Schötchen. Schötchen obovat bis kugelig, zumindest oben abgerundet, (3,0) 4,0-5,0 (6,0) mm lang. Griffel bleibend, 0,3-0,4 (0,5) mm an reifen Früchten. 4-6 Samen/Schötchen. Samen rundlich-ellipsoidisch, (1,0) 1,5-2,0 (2,3) mm lang und (0,7) 1,0-1,5 (1,8) mm breit, braun bis rotbraun, Oberfläche stumpfhöckerig. Blütezeit: April - Mai
Fruchtzeit: Mai - Juli

Standort: Sumpfige Uferbereiche im vom Gezeitenhub beeinflussten Mündungsabschnitt der Flüsse sowie Marschen an der Küste.

Verbreitung: Küste Westfrankreichs und Nordspaniens (Abb. 6).

Chromosomenzahl:

Frühere Zählungen

GILL (1965), FDZ.-CASAS (1975): $2n = 12$

Eigene Zählungen

Spanien: Prov. Guipúzcoa; Stadtteil Loyola in San Sebastián, Ufer des Río Urmea, 1986, VOGT, CATALAN, BAYON & AIZPURU (M; Herb. Vogt) $2n = 12$

Anmerkungen: Die von J. J. B. GILL (1965) an Pflanzen von der asturischen Küste festgestellte Chromosomenzahl von $2n = 12$ konnte an Material aus San Sebastián im Baskenland bestätigt werden. *C. aestuaria* stellt somit möglicherweise eine diploide Basissippe der halophilen *C. officinalis*-Gruppe dar. Sie gehört mit Sicherheit nicht in die nähere Verwandtschaft von *C. pyrenaica* DC., in deren Nähe sie durch die von FDZ.-CASAS & LAINZ (1975) vorgenommene Kombination *C. pyrenaica* subsp. *aestuaria* gerückt wurde.

C. aestuaria ist von *C. officinalis* durch die ovaten, an der Basis nicht herzförmig eingezogenen Grundblätter (Abb. 5) unterschieden. Von der eine ähnliche Grundblattmorphologie aufweisenden *C. anglica* ist sie durch die Größe und Form der Schötchen klar getrennt. Schwierigkeiten bestehen möglicherweise im Norden des Areals, wo eine Verwechslung mit der im gemeinsamen Verbreitungsgebiet der tetraploiden *C. officinalis* und der octoploiden *C. anglica* regelmäßig auftretenden hexaploiden Hybride möglich wäre.



C. aestuaria

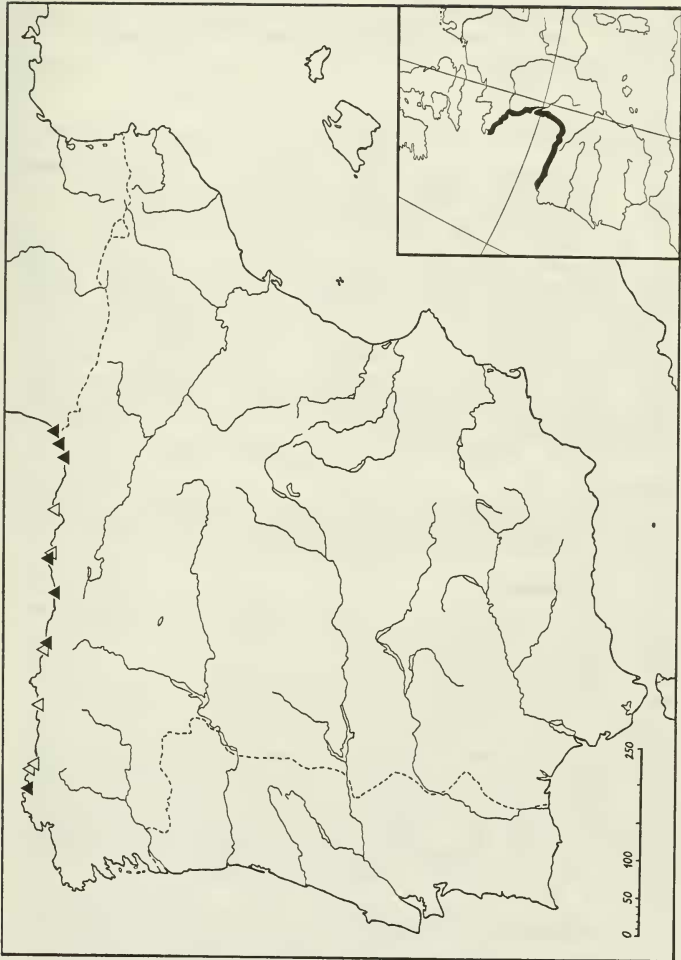


Abb. 6: Verbreitung von *C. aestuaria* in Europa und auf der Iberischen Halbinsel (▲ Herbarbelege; △ Literaturangaben).

Etymologie: Das Epitheton "aestuaria" bezieht sich auf den Standort dieser Art in den Aestuaren, d.h. den vom Gezeitenhub beeinflussten Abschnitten der Flußmündungen.

Untersuchte Belege

SPANIEN:

Prov. Asturias: Colunga, rivières maritimes, 1914, JERONIMO (MA).

Prov. Cantabria: Unquera, ad aestuarium fluminis Deva, 1961, LAINZ (MA). Pesués, 1980, AMICH & SANCHEZ (MA). Hinojedo, vases salées, 1925, LEROY (BC; MA; Herb. Lainz).

Prov. Guipúzcoa: Aia-Orio, ría del Orio, marisma, orilla del agua 1983, SALAVERRIA (Herb. Aranzadi). Stadtgebiet von San Sebastián, Stadtteil Loyola, Ufer des Río Urmea, 0-1 m, 1986, VOGT 4468, CATALAN & AIZPURU (M; Herb. Vogt); 1986, VOGT 4811 & BAYON (Herb. Vogt); 1983, SALAVERRIA (Herb. Aranzadi). Hendaya, marisma, 0-2 m, 1984, AIZPURU & CATALAN (Herb. Aranzadi). Jaitubia, Fuenterrabía, marisma, 0-2 m, AIZPURU & CATALAN (Herb. Aranzadi). Irán, Behobia, estuario del Bidassoa, 0-2 m, 1982, AIZPURU & CATALAN (Herb. Aranzadi); 1980, LIZAUZ & SALAVERRIA (Herb. Aranzadi). Irán, Isla de Santiago, orilla del río Bidassoa, 1980, LIZAUZ & SALAVERRIA (Herb. Aranzadi).

Prov. Lugo: Junto a Vivero, 1900, MERINO (MA).

FRANKREICH

Dep. Basses Pyrénées: Hendaye, vases salées de l'Ile des Joncaux au milieu de la Bidassoa, 1959, VIVANT (RAB).

Dep. Finistère: 1898, GIRAUDIAS (MA).

Literaturangaben

(ASEGINOLAZA IPARRAGIRRE, C. & al., 1984; FDZ.-CASAS, J., 1975; LAINZ, M., 1986 in Litt.)

Prov. Asturias: Villaviciosa.

Prov. Lugo: Espineira, Foz.

Prov. Vizcaya: Plencia.

(LAINZ, M., 1987 in Litt.)

Prov. Asturias: Castropol, in aestuario fluminis Eo, 1960, LAINZ (Herb. Lainz). Cudillero, Cabo Vidio, prope Oviñana, 1961, LAINZ (Herb. Lainz).

Prov. Cantabria: De Requejada à Suances, bords de ruisseaux près de la mèr, 1915, LEROY (Herb. Lainz). Unquera, Val de San Vicente, in salsuginosis ad Tina Mayor, 1953 (Herb. Lainz); ebendort, 1962, LAINZ (Herb. Lainz).

4.5. *Cochlearia pyrenaica* DC., Syst. Nat. 2: 365-366 (1821)

= *Cochlearia officinalis* L. subsp. *pyrenaica* (DC.) Rouy. & Fouc., Fl. France 2: 200 (1895). = *Cochlearia officinalis* L. subsp. *pyrenaica* (DC.) Rouy et Fouc. var. *eu-pyrenaica* Thell. in Hegi, Ill. Fl. Mitt.-Eur. 4,1: 138 (1919).

= *Cochlearia officinalis* L. var. *pyrenaica* (DC.) Gren. & Godron, Fl. France 1: 128 (1848).

Typus: " Hab. secus rivulos in summis Pyreneorum centralium convallibus, fl. jul.-aug."
Lectotypus: Néouvielle, 7.8.1807 (G-DC, vidi).

- *Cochlearia officinalis* auct. non L., Lapeyrouse in Hist. Pl. Pyrénées: 368 (1813).

Abb.: BONNIER 1911-1912: Fl. Ill. France 1: Pl. 50, Fig. 239,2. - VOGT 1985: Ber. Bayer. Bot. Ges. 56: Abb. 15, 16 & 17.

Exs.: Plantae Poloniae Exs., n° 227. - Flora Galliae et Germaniae exs., C. BILLOT, n° 1117. - Société Française Exs., Ch. DUFFOUR, n° 1553. - Flora selecta exs., Ch. MAGNIER n° 472. - Flora stiriaca exs., A. v. HAYEK, n° 432.

Pflanzen zwei- oder mehrjährig. Wurzelstock in der Regel dünn, 2,0-7,0 (15) cm lang, absteigend. Stengel zur Blütezeit 10-30 (40) cm hoch. (Sproßlänge bei fruchtenden Pflanzen bis 65 cm), gerippt, aufrecht, von Grund an oder nur in der oberen Hälfte verzweigt. Grundblätter in Rosette, lang gestielt, Spreite niereenförmig, (0,4) 1,0-3,8 (5,2) cm lang und (0,5) 1,2-4,5 (8,0) cm breit (Blatt-Index: (0,58) 0,65-0,95 (0,98)), am Grund meist stark herzförmig. Rand glatt oder geschweift. Stengelblätter nach oben kleiner werdend, die untersten ähnlich den Grundblättern, die mittleren kürzer gestielt und an der Basis nicht mehr herzförmig, sondern Spreite eiförmig bis rhombisch und allmählich in den hautrandigen, an der Basis oft leicht geöhrt Stiel verschmälert. Obere Stengelblätter sitzend, bis 2,5 (3,5) cm lang, mit herzförmigem Grund stengelumfassend. Rand stumpf gezähnt. Blütenstand anfangs kopfig gedrängt, sich mit zunehmender Reife verlängernd. Fruchtrauben aufrecht, 5-20 (25) cm lang, nur selten schlaff überhängend und dann bis 30 (45) cm lang. Blüten weiß. Sepalen konkav, mit häutigem Rand, grün, selten rot überlaufen, bis 2,5-3,0 (3,5) mm lang. Petalen bis 6,0 (7,2) mm lang, + deutlich genagelt. Seitenadern frei oder anastomosierend und dann eine, seltener zwei Areolen zu beiden Seiten der Mittelader bildend. Antheren gelb. Pollen ellipsoidisch, (24) 26,5-30,0 (31,5) µm lang und (16,5) 18,0-22,5 (25,5) µm breit. Schötchen ellipsoidisch, eiförmig, verkehrt-eiförmig oder unregelmäßig aufgetrieben. Größte Früchte 4,0-6,5 (8,2) mm lang. Griffel bleibend, (0,2) 0,3-0,5 (0,6) mm lang an reifen Schötchen. Fruchtsiele in einem Winkel um 60° von der Traubenschachse absteigend, in der Regel 0,5-1,5x so lang wie die Schötchen, sehr selten doppelt so lang. (2) 3-6 (9) Samen/Schötchen. Samen rundlich-ellipsoidisch, (1,3) 1,6-2,1 (2,6) mm lang und (0,8) 1,0-1,5 (1,9) mm breit, braun bis rotbraun, Oberfläche stumpfhöckerig-warzig.
Blütezeit: April - Mai (Juni) (in Höhen über 1200m bis Juli

oder August)

Fruchtzeit: Mai - Juli (August)

Standort: In und an Quellen über meist kalkhaltigem Gestein oder am Ufer von Bächen und Gräben in Höhen von 300 bis 1800 m. Bildet räumlich eng umgrenzte Massenvorkommen.

Verbreitung: Kantabrische Kette, Zentralpyrenäen, französisches Zentralmassiv, Alpen, nördliches Alpenvorland und einzelne isolierte Vorkommen in Belgien, Nord-Deutschland und der UdSSR (Abb. 7).

Chromosomenzahl:

Frühere Zählungen

ROHNER (1954), DERSCH ex LUDWIG (1961), GILL (1965), KAKES (1973), VOGT (1985): $2n = 12$

Neue Zählungen

Spanien: Prov. Asturias; Pto. de Somiedo, Quellhang ca. 2km N der Paßhöhe, 1300 m, 1986, VOGT 4774 & BAYON (M; Herb. Vogt)..... $2n = 12$

Anmerkungen: An Pflanzen dieses wohl einzigen heute noch bestehenden Vorkommens von *C. pyrenaica* auf der Iberischen Halbinsel konnte die Chromosomenzahl $2n = 12$ bestätigt werden.

Das von ALLORGE (in DUPONT, P. & S. DUPONT, 1956) entdeckte Vorkommen liegt ca. 500km westlich der nächsten Wuchsorte in den Pyrenäen und bestätigt wiederum, wie auch die völlig isolierten Punktvorkommen in Norddeutschland, Belgien und der UdSSR, das Vorliegen einer Reliktverbreitung (Abb. 7).

Untersuchte Belege

SPANIEN

Prov. Asturias: Pto. de Somiedo, Quellhang oberhalb der Straße ca. 2 km N der Paßhöhe, 1300 m, 1986, VOGT 4774 & BAYON (M, Herb. Vogt); ebendort, 1972, MARTINEZ (MA).

Prov. Lérida: Val d'Arán, Herb. MARCAIS (P).

FRANKREICH

Dep. Haute Garonne: Bagnères-de-Luchon, Lac d'Oo, 1100m, 1831, ENDRESS (M). Oo, prairies humides, bords des ruisseaux, 1963, GAVELLE (MA).

Dep. Hautes Pyrénées: Bagnères-de-Bigorre, bords du torrent du lac Bleu, 1500 m, COSTE, JEANJEAN & DUFFOUR (BC; P). Néouvielle, Lac de l'Oule, 1820 m, 1984, SOULE (Herb. Jaca; Herb. Vogt). Gèdre, Val de Campbieil, ca. 1600-1750m, 1984, VOGT 2447 & KNOPH (M; Herb. Vogt). Col du Tourmalet, 1903, VERGUIN (M). Gèdre, 1869, GANDOGGER (MA). Còumeli, 1863, BORDERE (MA). Néouvielle, 7.8.1807 (G-DC).

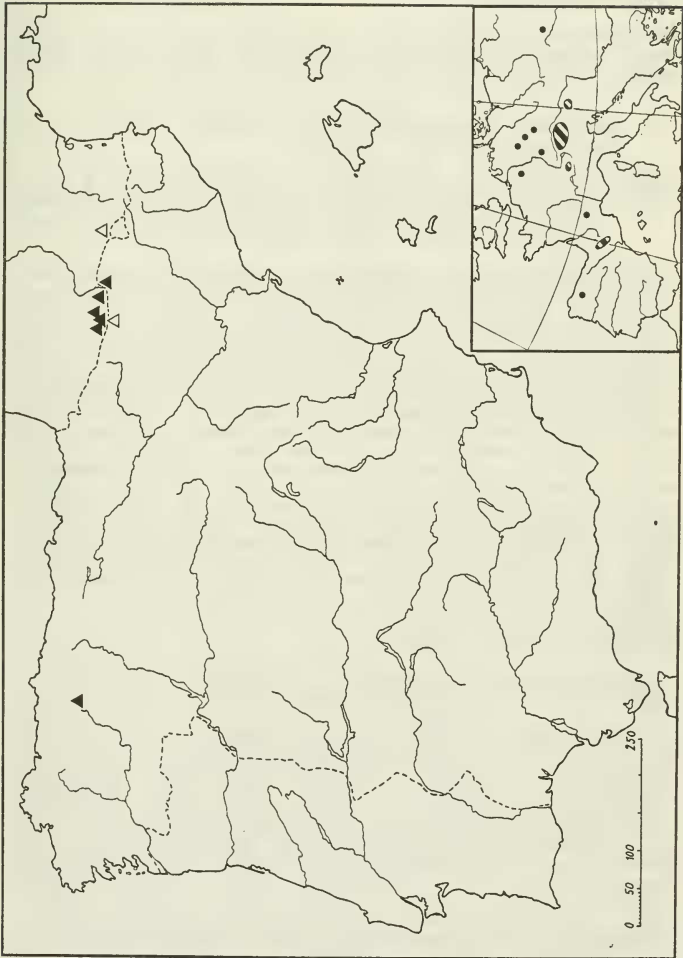


Abb. 7: Verbreitung von *C. pyrenaica* in Europa und auf der Iberischen Halbinsel (▲ Herbarbelege; △ Literaturangaben).

Literaturangaben

(WILLKOMM, M., 1893)

Prov. Huesca: Pr. Bielsa, in ascensu ad Puerto de la Forqueta.

4.6. *Cochlearia aragonensis* Coste & Soulié, Bull. Acad. Int. Géogr. Bot. 21: 7 (1911).

Typus: "Aragon, province de Huesca, éboulis calcaires de la Sierra de Guara, près de Nocito, entre 1200 et 1700 m, 26.7.1908, leg. SOULIE" (Holotypus in MPU? non vidi; Isotypus in MA, vidi).

Pflanzen zweijährig. Stengel (5) 19-25 (35) cm hoch, aufrecht oder aufsteigend, locker verzweigt. Blätter grün oder purpurrot. Grundblätter gegenständig, gestielt, Spreite ovat, (0,3) 0,5-0,8 (1,0) cm x (0,3) 0,5-1,0 cm, am Grunde gestutzt, Rand glatt oder mit 3-5 kleinen Zähnen. Die folgenden Blätter abnehmend gestielt, ovat bis leicht spießförmig, ganzrandig oder 3-5-zählig. Obere Stengelblätter sitzend, lanzettlich oder leicht spießförmig, mit keilförmiger Basis, Rand glatt oder mit drei Zähnen. Blüten weiß oder violett. Sepalen 1,8-2,5 mm lang. Petalen 2,5-4,5 (6,0) mm lang, obovat, ausgerandet, leicht genagelt. Fruchtrauben aufrecht. 2-8 (14) cm lang, Schötchen terminal doldig zusammengedrängt. Fruchtstiele in einem Winkel um 25° von der Traubenachse abstehend. Schötchen ellipsoidisch (2,8) 3,5-6,5 (8,0) mm lang. Griffel (0,4) 0,5-0,8 mm lang. 2-4 Samen/Schötchen. Samen rundlich-ellipsoidisch. (1,5) 1,7-2,2 (2,7) mm x 1,0-1,4 (1,7) mm, braun bis rotbraun, Oberfläche warzig.
Blütezeit: Mai - Juni (Juli)
Fruchtzeit: Juni - Juli

Standort: Besiedelt trockene, südexponierte Kalkschutthalden in Höhen zwischen 600 und 1800 m.

Anmerkungen: *C. aragonensis* nimmt innerhalb der Gattung *Cochlearia* eine isolierte Stellung ein. Abweichend von allen anderen europäischen Löffelkräutern, die ausnahmslos Feuchtstandorte besiedeln, wächst diese Art auf trockenen, starker Sonneneinstrahlung ausgesetzten Kalkschutthalden.

Bemerkenswert ist auch die hohe Chromosomenzahl von $2n = 48$. Ausgehend von der in der Gattung weit verbreiteten Basiszahl von $x = 6$ würde es sich um eine oktaploide Sippe handeln.

Folgende infraspezifische Taxa werden unterschieden:

1. Früchte 2,5-5,0 (6,0) mm lang a. subsp. *aragonensis*
- Früchte (5,0) 6,0-8,0 mm lang b. subsp. *navarrana*

a. subsp. *aragonensis*

Abb.: LOZA 1948: Collect. Bot. (Barcelona) 2: 80.

Exs.: Soc. Ech. Pl. Vasc. Eur. Occid. Bassin Médit., Fasc. 15, n° 6596; Fasc. 16, n° 7438; Fasc. 17, n° 8318. - Herbarium Jaca, Flora Iberica, n° 29; n° 30; n° 31; n° 137. - Herbarium Jaca, Flora Pyrenaea, n° 22.

Früchte (2,5) 3,5-5,0 (6,0) mm lang. Fruchstiele (0,8) 1,0-1,5 x so lang wie die Schötchen. Griffellänge/Fruchtlänge (0,08) 0,1-0,25. 2-4 Samen/Schötchen. Samen rundlich-ellipsoidisch, (1,5) 1,7-2,0 (2,3) mm x (1,0) 1,2-1,4 (1,6) mm, Oberfläche warzig.

Verbreitung: Südliche und nördliche Randgebirge des Ebrobeckens ("arco riojano", MONTERRAT, P. in Litt.) (Abb. 9).

Chromosomenzahl: An Pflanzen verschiedener Fundorte wurde von FDZ.-CASAS (1977) die Zahl $2n = 48$ bestimmt.

Etymologie: Das Epitheton "*aragonensis*" bezieht sich auf die Lage der Typuslokalität in der Region Aragón in NE-Spanien.

Gesehene Belege

SPANIEN

Prov. Alava: Santa Cruz de Campezo, Monte Hornillos, graveras calizas, 1979, ALEJANDRE (MA); 1979, ALEJANDRE & URIBE-ECHEBARRIA (Herb. Vitoria); 1980, ALEJANDRE & URIBE-ECHEBARRIA (Herb. Vitoria). Santacruz de Campezo, Mte. Hornillos, graveras calizas en la solana al pie del roquedo, 700m, 1985, ALEJANDRE (MA). Orbis, Barranco Istora, graveras calizas, 600-700 m, 1984, ALEJANDRE, MORANTE & URRUTIA (Herb. Vitoria); 1983, URIBE-ECHEBARRIA (Herb. Vitoria); 1982, BETONO & ALEJANDRE (MA).

Prov. Huesca: Arguis - Bentué de Rasal, Monte Peiró, gleras calizas 1000-1100 m, 1971, MONTERRAT (G); 1972, MONTERRAT & VILLAR (G; M; MA); 1974, MONTERRAT (BC; M; MA; MGC); 1978, MONTERRAT (BC; G; MA); 1972, MONTERRAT (G; M; MA; Herb. Podlech); 1974, RUIZ REJON & FDZ.-CASAS (G; M; MA); 1972, GREUTER (M); 1972, BOLOS (BC); 1972, CARDONA (BC); 1972, CHARPIN (G). Sierra de Guara, près Nocito, éboulis calcaires, 1400-1600 m, 1979, MONTERRAT (BC; G; M; MA); 1968, MONTERRAT (BC; G; M; MA; Herb. Podlech); 1908, SOULIE (MA); 1910, SOULIE (MA). Sierra de Guara, 1947, LOSA & MONTERRAT (BC); 1947, LOSA (MA).

Prov. Navarra: Monte Yoar, 1100-1200 m, graveras calizas, 1978, ALEJANDRE & URIBE-ECHEBARRIA (Herb. Vitoria); 1983, ALEJANDRE & MORANTE (Herb. Vitoria). Azuelo, Kodés, Bco. del Francés, gleras y roquedos calcáreos, 1400-1800 m, 1985, AIZPURU, CATALAN & AEDO (Herb. Aranzadi). Torralba del Río, Santuario de Nuestra Señora de Kodés, 1000 m, 1973, VILLAR (BC; G; M; MA). Gastiain, Monte Arnaba, grave-

ras calizas, 1000 m, 1981, URIBE-ECHEBARRIA (Herb. Vitoria).

Prov. Zaragoza: Tabuena, Peña las Armas, glareosis calcareis, 1200 m, SEGURA ZUBIZARRETA 4128 (G; M; MA; Herb. Podlech). Pto. La Chavola - Tabuena, glareosis calcareis, 950 m, 1972, SEGURA ZUBIZARRETA (M).

Literaturangaben

(P. MONTSERRAT, 1987 in Litt.)

Prov. Zaragoza: Tabuena, ca. Borja (Herb. Jaca). Purujosa, Moncayo, La Muela del Col, 1400m, MARTINEZ (Herb. Jaca).

b. subsp. *navarrana* (P. Montserrat) Vogt, comb. nova

= *C. aragonensis* Coste & Soulié var. *navarrana* P. Montserrat, Documents phytosociologiques (Lille) Fasc. 7-8: 15 (1974).

Typus: "San Donato (Espagne, Navarre), éboulis peu mouvants, clairières des hêtraies, alt. 1050 m, avec vent sec qui dessèche la surface des pierrailles, calcaire dur vers Huarte et Araquil, 27.6.1972, P. MONTSERRAT & L. VILLAR n° 3654a/72" (Holotypus in Herb. Jaca; Isotypen in G, MA, Herb. Podlech vidi).

Abb.: 8

Exs.: Soc. Ech. Pl. Vasc. Eur. Occid. Bassin Médit., Fasc. 15, n° 6597.

Ähnlich subsp. *aragonensis*, aber: Früchte (5,0) 6,0.-8,0 mm lang. Fruchtsiele 0,6-0,8x so lang wie die Schötchen. Griffellänge/Fruchtlänge (0,05) 0,06-0,1. 4 Samen/Schötchen. Samen (2,0) 2,2-2,5 (2,7) mm x (1,4) 1,5-1,7 mm, Oberfläche leicht warzig.

Verbreitung: Bisher nur von einer Lokalität im Westen der Provinz Navarra bekannt (Abb. 9).

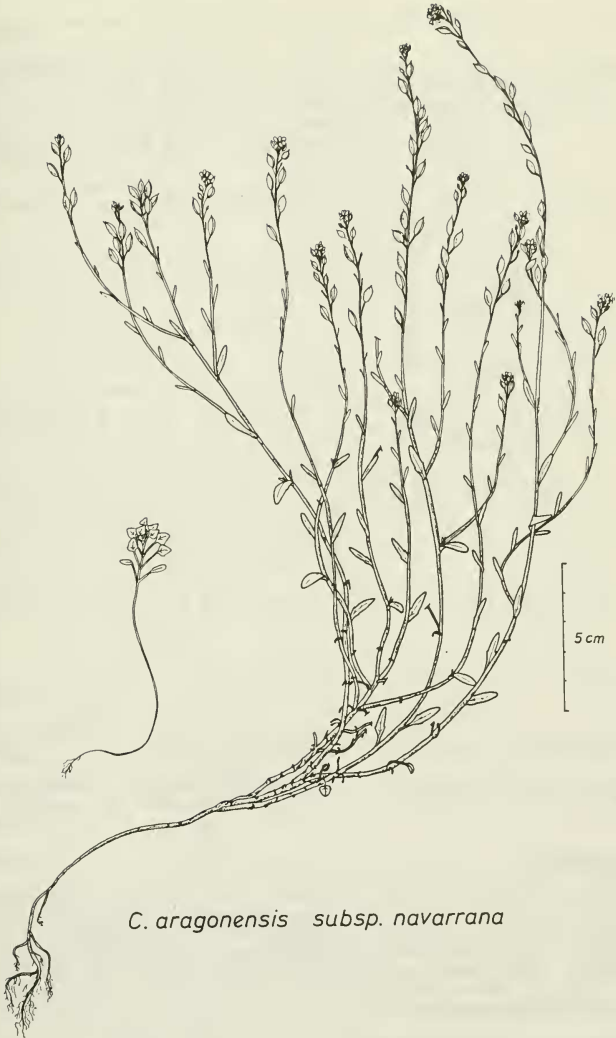
Chromosomenzahl: Bisher nicht bekannt.

Gesehene Belege

SPANIEN

Prov. Navarra: San Donato, éboulis peu mouvants, ... alt 1050 m, ... vers Huarte et Araquil, 1972, MONTSERRAT & VILLAR 3654/72 (G; MA; Herb. Podlech). Huarte Arakil, Beriain, graveras calizas Norte, 1300m, 1982, BETUÑO & ALEJANDRE (MA).

Etymologie: Das Epitheton "*navarrana*" bezieht sich auf die Lage der Typuslokalität in der Region Navarra im Nordosten Spaniens.



C. aragonensis subsp. *navarrana*

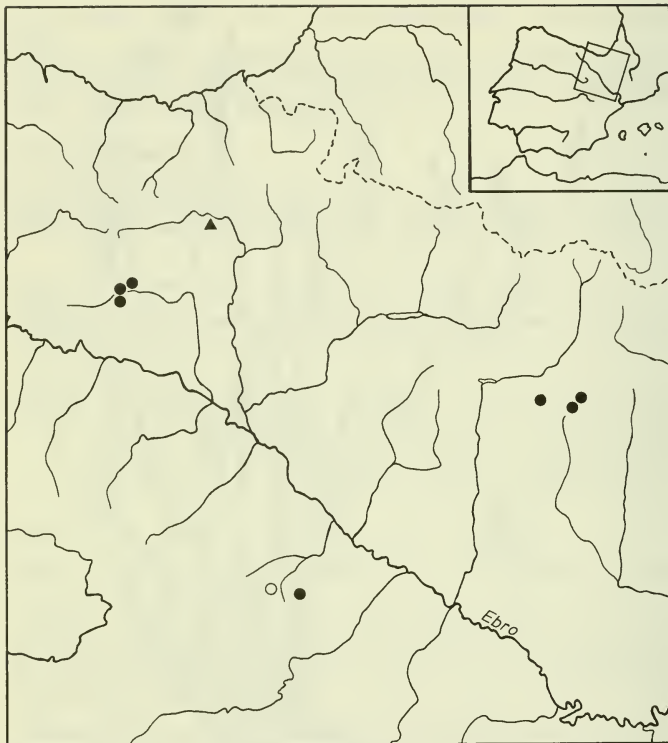


Abb. 9: Verbreitung von *C. aragonensis* subsp. *aragonensis* (●) und *C. aragonensis* subsp. *navarrana* (▲) in Spanien.

Danksagung

Für das Mitbringen von Material und Hinweise auf neue Fundorte danke ich Frau E. BAYON und Dr. P. CATALAN sowie Herrn I. AIZURU, Dr. S. CASTROVIEJO, Dr. M. LAINZ, Dr. P. MONTERRAT, Dr. G. NIETO FELINER, Dr. J. PAIVA und Dr. L. VILLAR. Dank schulde ich auch Herrn Prof. Dr. H. MERXMÜLLER, Dr. G. HEUBL und F. HELLWIG für die kritische Durchsicht des Manuskripts.

Literatur

- ASEGINOLAZA IPARRAGIRRE, C. & al., eds., 1984: Catálogo Florístico de Alava, Vizcaya y Guipúzcoa. - Vitoria.
- BONNIER, G., 1911-1912: Flora complète illustrée de France, Suisse et Belgique 1. - Neuchâtel, Paris, Bruxelles.
- BROTHERO, F., 1804: Flora Lusitanica 1. - Lisboa.
- BUTCHER, R. W., 1961: A new illustrated British Flora 1. London.
- CHATER, A. O. & V. H. HEYWOOD, 1964: *Cochlearia*. In: TUTIN, T. G. & al., eds., Flora Europaea 1: 313-314. - Cambridge.
- COLMEIRO, M., 1885: Enumeración y Revisión de las Plantas de la Península Hispano-Lusitana é Islas Baleares 1. Madrid.
- COSTE, H. J. & J. A. L. SOULIE, 1911: Plantes nouvelles, rares ou critiques. Bull. Soc. Bot. France 58: 319-326 und 412-421.
- 1911: Note sur le *Cochlearia aragonensis*. - Bull. Acad. Int. Géogr. Bot. 21: 7-9.
- COUTINHO, A. X. P., 1939: Flora de Portugal, ed.2. Lisboa.
- CRANE, M. B. & A. E. GAIRDNER, 1923: Species crosses in *Cochlearia* with a preliminary account of their cytology. - J. Genet. 13: 187-200.
- DERSCH ex LUDWIG, W., 1961: *Cochlearia officinalis* s. str. und *Cochlearia pyrenaica* in Hessen. - Hessische Floristische Briefe 10: 51-53.
- DUPONT, P. & S. DUPONT, 1956: Additions à la flore du nord-ouest de l'Espagne (1). - Bull. Soc. Hist. Nat. Toulouse 91: 313-334.
- FERNANDEZ CASAS, J., 1975: Números cromosómicos de plantas Españolas 2. - Anales Inst. Bot. Cavanilles 32,2: 301-307.
- 1977: Números cromosómicos de plantas Españolas 4. Anales Inst. Bot. Cavanilles 34,1: 335-349.
- GADELLA, TH. W. J. & E. KLIPHUIS, 1966: Chromosome numbers of flowering plants in the Netherlands 2. - Proc. Koninkl. Nederl. Akad. Wetensch. 69: 541-556.
- GILL, J. J. B., 1965: Diploids in the genus *Cochlearia*. *Watsonia* 6: 188-189.
- 1971: Cytogenetic Studies in *Cochlearia* L.. - Ann. Bot. 35: 947-956.
- GRENIER, M. & M. GODRON, 1848: Flore de France 1. - Paris, London, Besançon.
- HEYWOOD, V. H., 1964: Flora Europaea, *Notulae Systematicae ad Floram Europaeam spectantes* No. 5. - Feddes Rept. 70: 4-6.
- JOVET, P. & R. de VILMORIN, 1973: In COSTE, H. J. & al., Flore de France, Suppl. 1. - Paris.
- KAKES, P., 1973: The chromosome number of *Cochlearia pyrenaica* DC. near Moresnet (Belgium). *Acta Bot. Neerl.* 22: 206-208.
- JAHANDIEZ, E. & R. MAIRE, 1932: Catalogue des Plantes du Maroc 2. - Alger.
- LAINZ, M., 1955: Aportaciones al conocimiento de la flora

- gallega. - Brotéria, Sér. Ciênc. Nat. 24, Fasc. 2-3: 108-151.
- 1961: Aportaciones al conocimiento de la flora Cántabro-Astur 5. Bol. Inst. Estud. Asturianos, Suppl. Ci. 3: 147-186.
- & COL., 1976: Aportaciones al conocimiento de la flora Cántabro-Astur 11. - Bol. Inst. Estud. Asturianos 22: 3-44.
- LINNE, C., 1753: Species Plantarum. - Stockholm.
- LLOYD, J., 1879: Flore de l'Ouest de la France, Herborisations. - Nantes.
- 1886: Flore de l'Ouest de la France, ed.4. - Nantes.
- LÖVE, A., 1954 b: Cytotaxonomical evaluation of corresponding Taxa. - Vegetatio 5-6: 212-224.
- LOPEZ FERNANDEZ, M. L., 1973: *Cochlearia aragonensis* Coste & Soulié, en la Sierra de Sastrástegui (Navarra). Pirineos 109: 31-34.
- LOZA, M., 1948: Notas sobre la flora y la vegetación de la Sierra de Guara (Huesca). - Collect. Bot. (Barcelona) 2: 65-98.
- MAIRE, R., 1926: Contributions à l'étude de la Flore de l'Afrique du Nord, Fasc. 11,1. - Mém. Soc. Sci. Nat. Maroc 15: 1-58.
- 1945: Contribution à l'étude de la Flore de l'Afrique du Nord, Fasc. 34. - Bull. Soc. Hist. Nat. Afr. Nord 36: 85-100.
- MANTON, I., 1932: Introduction to the General Cytology of the Cruciferae. - Ann. Bot. 46: 509-556.
- MERINO, B., 1904: Contribución a la Flora de Galicia, Suppl. 4. - Mem. Real Soc. Esp. Hist. Nat. 2(9): 455-616.
- 1905: Flora descriptiva é ilustrada de Galicia 1. Santiago de Compostela.
- MONTSERRAT, P. & L. VILLAR, 1974: Les communautés endémiques à "*Cochlearia aragonensis*", remarques géobotaniques et taxonomiques. - Documents phytosociologiques, Fasc. 7-8: 3-19.
- PAU, C., 1921: El herbario de Planellas. - Brotéria, sér. Bot. 19: 49-65.
- PIGNATTI, S., 1982: Flora d'Italia 1. - Bologna.
- POBEDIMOVA, E., 1968: *Glaucocochlearia* - Genus novum Cruciferarum. - Novit. Syst. Pl. Vasc. 5: 136-139.
- 1969: Revisio generis *Cochlearia* L. 1. -Novit. Syst. Pl. Vasc. 6: 67-106.
- 1970: Revisio generis *Cochlearia* L. 2. -Novit. Syst. Pl. Vasc. 7: 167-195.
- REICHENBACH, H. G. L., 1837-1838. Icones Florae Germanicae et Helveticae 2. - Leipzig.
- ROHNER, P., 1954: Zytologische Untersuchungen an einigen schweizerischen Hemi-Oreophyten. - Mitth. Naturf. Ges. Bern 11: 43-107.
- ROUY, G. & J. FOUCAUD, 1895: Flore de France 2. - Tours.
- SAUNTE, L. H., 1955: Cytogenetical studies in the *Cochlearia officinalis* complex. - Hereditas 41: 499-515.
- SCHULZ, O. E., 1933: Kurze Notizen über neue Gattungen,

- Sektionen und Arten der *Cruciferen*. - Bot. Jahrb. 66(1): 91-102.
- 1936: *Cruciferae* - In: ENGLER, A. & K. PRANTL, eds., Natürliche Pflanzenfamilien 17b: 227-658. - Leipzig.
- VALDES, B. & al., eds., 1987: Flora Vascular de Andalucía Occidental. - Barcelona.
- VOGT, R., 1985: Die *Cochlearia pyrenaica* - Gruppe in Zentraleuropa. - Ber. Bayer. Bot. Ges. 56: 5-52.
- WILLKOMM, M. & J. LANGE, 1880: Prodrömus Florae Hispanicae 3. - Stuttgart.
- WILLKOMM, M., 1893: Supplementum Prodrömi Florae Hispanicae. - Stuttgart.